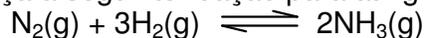


## Exercícios introdutórios da aula 8: EQUILÍBRIO QUÍMICO

1) Um balão de 2,00L contém 1,00 mol de  $N_2$ , 1,00 mol de  $H_2$  e 2,00 mol de  $NH_3$ . Em que sentido (direto ou inverso) avança a seguinte reação para atingir o equilíbrio a  $400^\circ C$ ?



A constante de equilíbrio  $K_c$  desta reação, a  $400^\circ C$ , é 0,51.

**Resp: Sentido inverso**

2) Uma mistura gasosa, com 1,00 mol de cada espécie seguinte  $CO$ ,  $H_2O$  e  $H_2$  fica em presença de canalizador de óxido de zinco-óxido de cobre a  $1.000^\circ C$ . A reação é



e a constante de equilíbrio  $K_c$  é 0,58 a  $1.000^\circ C$ . Qual a direção da reação (direta ou inversa) no avanço para o equilíbrio?

**Resp: Direção inversa**

3) O brometo de hidrogênio se dissocia, ao ser aquecido, de acordo com a equação



A constante de equilíbrio  $K_c$  é igual a  $1,6 \times 10^{-2}$ , a  $200^\circ C$ . Quantos mols das substâncias estarão em equilíbrio num balão de 1,0 L, a  $200^\circ C$ , que continha, inicialmente, 0,010 mol de  $HBr$ ?

**Resp: 0,008 mol de  $HBr$**

4) O fosgênio,  $COCl_2$  é gás tóxico usado na fabricação de plásticos de uretana. O gás se dissocia em temperatura elevada.



A  $400^\circ C$ , a constante de equilíbrio  $K_c$  é  $8,05 \times 10^{-4}$ . Ache a percentagem de fosgênio dissociado nesta temperatura, quando se encerra 1,00 mol de fosgênio num reator de 25,0 L.

**Resp: 13,2%**

5) Imagine que uma mistura de 1,00 mol de  $CO$  e 4,00 mol de  $H_2$  seja encerrada num vaso de 10,00 L. Ache os moles das substâncias presentes no vaso, no equilíbrio da seguinte reação a 1.200 K.



Na resolução do problema obtém-se que a equação da forma

$$f(x) = 3,92$$

Onde  $f(x)$  é uma função incógnita  $x$  (a quantidade de  $CH_4$ ). Resolva a equação por iteração numérica, partindo de valor arbitrário de  $x$  até encontrar valores que enquadrem 3,92. Depois, diminua o intervalo deste enquadramento. Com uma calculadora é fácil chegar a  $x$  com dois algarismos significativos.

**Resp: 0,48 mol de  $CO$ ; 2,44 mol de  $H_2$ ; 0,52 mol de  $CH_4$ ; e 0,52 mol de  $H_2O$**

6) Em temperatura elevada, há equilíbrio dinâmico entre monóxido de carbono, dióxido de carbono e o carbono sólido.



A 850 °C,  $K_c$  é 0,153.

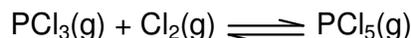
a) Qual o valor de  $K_p$ ?

b) Se o sistema reacional for constituído, no início do processo, por carbono e  $\text{CO}_2$  a 1,20 atm, a 850 °C, quais as pressões do  $\text{CO}_2$  e do CO uma vez atingido o equilíbrio?

c) como se altera a pressão de equilíbrio do CO se a temperatura for diminuída?

**Resp: (a)  $K_p=14,1$ ; (b) 0,36 atm e 2,28 atm; (c) diminui**

7) A constante de equilíbrio  $K_c$  da reação



é igual a 4, 1 a 300 °C

a) Um amostra de 35,8 g de  $\text{PCl}_5$  é encerrada num vaso de 5,0 L e aquecida até 300 °C. Quais as concentrações de todas as substâncias em equilíbrio?

b) Que fração de  $\text{PCl}_5$  se decompôs?

c) Se 35,8 g de  $\text{PCl}_5$  forem acrescentados a um vaso de 1,0 L, que efeito qualitativo provocará sobre a fração de  $\text{PCl}_5$ , que se tiver decomposto (a resposta é qualitativa, não é necessário fazer o cálculo)? Por quê?

**Resp: (a)  $[\text{Cl}_2] = [\text{PCl}_3] = 0,0306 \text{ mol L}^{-1}$  e  $[\text{PCl}_5] = 0,0038$ ; (b) 0,89; (c) Menor quantidade seria decomposta**